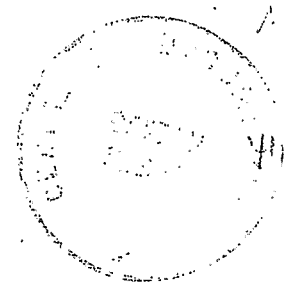


J.P. N. 195

156



41 61 RLCM

NOTE SOMMAIRE
SUR LES
ETUDES D'HYDROLOGIE DE SURFACE
EFFECTUEES SUR LE TERRITOIRE
DE LA REPUBLIQUE DU NIGER



ORSTOM -- NIAMEY 1969.

Fonds Documentaire ORSTOM



010020426

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: BX20426 Ex: *unique*

L'OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE OUTRE-MER est représenté au NIGER par une mission permanente axée sur les problèmes de l'hydrologie.

Cette note sommaire dresse un rapide inventaire des études d'hydrologie de surface effectuées par l'O.R.S.T.O.M sur le territoire de la République du NIGER.

Les cours d'eau à écoulement permanent ou temporaire de la République du NIGER, peuvent être classés en trois grandes divisions géographiques.

1. Le Niger Moyen et ses Affluents.
2. Les "Vallées Sèches".
3. Le Massif de l'Aïr.

1. Le NIGER MOYEN et SES AFFLUENTS.

Le Niger Moyen traverse l'extrémité occidentale du pays sur environ 500 km, du MALI en amont de FIRGOUM au NIGERIA en aval de MALANVILLE.

Son bassin versant total est de 900 000 km² dont seule la partie droite (150 000 km²) est active.

Seul cours d'eau permanent du territoire Nigérien, son régime peut être représenté par les hydrogrammes observés aux deux stations principales de NIAMEY et MALANVILLE.

A NIAMEY, l'hydrogramme annuel du fleuve présente une forme très régulière qui traduit la lente propagation de la crue annuelle du Haut NIGER, laminée par les débordements importants de la cuvette lacustre du MALI.

L'étiage absolu se produit en Juin-Juillet et la crue maximale en Février avec un décalage de cinq mois sur la crue du Haut-Niger. Les maximums secondaires en Septembre traduisent l'influence assez faible des affluents voltaïques.

A MALANVILLE, l'étiage absolu se produit généralement en Juillet. Le maximum annuel (crue soudanaise) se produit en Février-Mars. L'influence assez sensible des affluents dahoméens se traduit par une première pointe de crue en Septembre-Octobre.

Quelques chiffres :

	NIAMEY	MALANVILLE	
Module m ³ /s	1020	1250	
Crue médiane	1865	soudanaise	2250
		dahoméenne	2800
Crue de décennale	2090	soudanaise	2500
		dahoméenne	2800
Crue max. observée	2330 (Fév. 68)	soudanaise	2510
		dahoméenne	2830

Les affluents de la rive droite forment deux groupes.

a) Les affluents voltaïques dont les bassins situés sur des terrains cristallins et précambriens -granites du LIPTAKO, roches vertes du BIRRIMIEN) présentent un relief assez mou de plaine ; les systèmes hydrographiques sont dégradés (endoréisme et épandage important.

Le régime de ces cours d'eau est sahélien, en amont de NIAMEY, et subit une influence tropicale qui s'accroît progressivement en allant vers la frontière dahoméenne.

Les coefficients d'écoulement sont faibles et ces affluents ne peuvent influencer notablement le régime du NIGER.

D'amont en aval, les principaux affluents voltaïques sont :

.../...

- En amont de NIALEY -

- Le GOROUOL (bassin versant de 45 000 km²) est contrôlé aux stations de DOLBEL (7 500 km²) et d'ALKONGUI (44 500 km²). Les modules spécifiques du GOROUOL à ALCONGUI sont très faibles (inférieurs à 0,2 l/s/km²). Les trois quarts au moins de l'écoulement annuel se produisent en Août et Septembre, le quart restant en Juin, Juillet, Octobre, Novembre, et Décembre. Cinq mois de l'année, l'écoulement est nul. A DOLBEL, les modules sont plus élevés qu'à la station aval.

Modules	ALKONGUI	≈ 4	m ³ /s
	DOLBEL	8,3	m ³ /s
Crues maximales	ALKONGUI	105	m ³ /s
	DOLBEL	120	m ³ /s

- Le DARGOL (bassin versant 7 000 km²) est contrôlé aux stations de TERA (2 600 km²) et KAKASSI (6 900 km²).

Le régime du DARGOL est semblable à celui du GOROUOL. Son module à KAKASSI est comparable à celui du GOROUOL à ALCONGUI bien que son bassin soit sept fois plus petit. Ce tarissement, soutenu par des réserves moins importantes, est plus rapide. L'écoulement est nul pendant plus de six mois.

Modules	TERA	3,5	m ³ /s
	KAKASSI	5,1	m ³ /s
Crues maximales	TERA	136	m ³ /s
	KAKASSI	140	m ³ /s

- La SIRBA (bassin versant 38 750 km²) a une alimentation beaucoup plus abondante. Le Régime de la SIRBA, à la limite du régime sahélien et du régime tropical pur, est très irrégulier. La SIRBA à GARGE-KOUROU a un module de 26 m³/s. La plus forte crue observée a atteint 525 m³/s.

- En aval de NIAMEY -

- Le GOROUBI (bassin versant 15 500 km²) est contrôlé au pont de DIONGORE. Le module est de 7,2 m³/s. La plus forte crue observée a atteint 150 m³/s. L'écoulement est nul pendant près de cinq mois.

- La DIAMANGOU (bassin versant 4 400 km²) est contrôlé à TAMOU. Le module est de 3,4 m³/s. La crue maximale observée a atteint 86 m³/s. Le régime est semblable à celui du GOROUBI.

- La TAPOA contrôlée au campement du W a un bassin de 5 500 km². Le module est de 0,90 m³/s. La crue maximale est de 24 m³/s. Le débit s'annule trois mois de l'année.

b) Les affluents dahoméens sont caractérisés par le relief beaucoup plus accentué de leurs bassins versants de formes allongées (orientation Sud-Nord) et la non-dégradation de leur réseau hydrographique. Le régime est tropical et les apports sont suffisamment abondants pour modifier sensiblement le régime du NIGER.

- La MEKROU à BAROU (10 500 km²) et l'ALIBORI à la route de KANDI-BANIKOARA (8,150 km²) ont des caractéristiques assez semblables. Les deux bassins versants sont situés sur des terrains précambriens gneissiques. Ces terrains imperméables, à relief accentué sont responsables des crues assez fortes des deux affluents (forte irrégularité interannuelle). Il n'y a pas de réserves et l'étiage est nul pendant plusieurs mois.

Modules	MEKROU	34,5	m ³ /s
	ALIBORI	36,2	m ³ /s
Crues maximales observées	MEKROU	407	m ³ /s
	ALIBORI	685	m ³ /s

- La SOTA se distingue par la répartition géologique des terrains de son bassin versant. Le bassin supérieur est constitué de granites du socle et du gneiss précambriens et le bassin inférieur de terrains sédimentaires (grès de KANDI). Ces grès ont une capacité de rétention suffisante pour que le débit ne s'annule jamais. La SOTA est contrôlée à la station de COUBERI (bassin versant 13 400 km²). Le module est de 41,5 m³/s, la plus forte crue observée a atteint 480 m³/s.

Les stations hydrométriques citées ci-dessus constituent avec les stations des Vallées Sèches, le réseau hydrologique national du NIGER. Depuis 1961, la gestion de ce réseau est confiée à l'O.R.S.T.O.M qui publie les résultats d'observations dans un Annuaire Hydrologique du NIGER.

(De 1961 à 1965, les observations sur le NIGER Moyen et ses Affluents ont été publiées dans un rapport particulier. Les observations antérieures à 1961 ont également été publiées par l'O.R.S.T.O.M). La régime du NIGER Moyen et de ses Affluents a été étudié d'une façon détaillée dans une importante Monographie, publiée en 1962.

"Monographie du NIGER". Volume C - trois tomes.

Des études particulières ont été effectuées sur de petits tributaires du NIGER situés sur la rive gauche.

- Cuvette de KOULOU. Cette cuvette est une riche plaine alluviale située en bordure du NIGER et soumise à ses débordements. En vue de son aménagement, le Service de l'Agriculture a confié à l'O.R.S.T.O.M l'étude des ruissellements des cours d'eau qui débouchent dans cette cuvette. Cette étude a été exécutée en 1960 et 1961 et reprise en 1962 dans la cuvette d'ALBARKAIZE.

- Bassin du GOUNTI-YENA. Zone urbaine de NIAMEY.
L'O.R.S.T.O.M a réalisé en 1963-64-65 une étude de ruissellement en zone urbaine pour le compte du C.I.E.H. Six stations de mesures ont été mises en place et les résultats recueillis ont apporté des renseignements très intéressants pour le calcul des évacuateurs, sur les coefficients de ruissellement et les débits exceptionnels de crue.

- Etude dans le DALLOL MAOURI. Cette étude qui sera terminée en 1969 est effectuée dans le cadre du Projet de Mise en Valeur du DALLOL MAOURI (Projet F.A.O - P.N.U.D). Les résultats de cette étude permettront de mieux connaître la pluviométrie de cette région et de déterminer les possibilités de construction de petites retenues hydro-agricoles.

2. Les VALLEES SECHES.

Ce vocable désigne les cours d'eau à écoulement temporaire, plus ou moins endoréïques, de la frontière méridionale de la République du NIGER, entre BIRNI N'KONI et le Lac TCHAD:

Ces cours d'eau sont tributaires de deux bassins.

a) Bassin du NIGER.

La LAGGIA est constituée par la réunion d'un système de vallées entaillées, dans un plateau latéritique faiblement ondulé, par de nombreux affluents à pente assez forte, les "guebés". Ces "guebés" débouchent dans une vallée alluvionnaire marécageuse à végétation arbustive assez dense.

Le lit principal est très dégradé et en aval de BIRNI N'KONI, la MAGGIA se perd dans une succession de dépressions marécageuses (lac KALMALO).

.../...

Le régime de la MAGGIA est tropical-sahélien, caractérisé par un écoulement intermittent de Juillet à Septembre. Les débits spécifiques diminuent de l'amont vers l'aval. Plusieurs stations de contrôles ont été implantées (AYAOUANE, KAOUARA, DOGUERAOUA, TSERNAWA, TIERASSA et BIRNI N'KONI). A la station principale (TSERNAWA) la superficie du bassin versant est de 2 525 km². Le module est de 1,2 m³/s, la crue maximum a atteint 85 m³/s

Le GOULBI de MARADI prend naissance au NIGERIA à une centaine de kilomètres au Nord-Ouest de KANO. Jusqu'à son entrée sur le territoire du NIGER, à NIELLOUA, son bassin est constitué des roches éruptives et métamorphiques du socle antécambrien. Le lit du GOULBI de MARADI est alors bien marqué et sa pente assez forte. Après NIELLOUA, le bassin est constitué de grès bakiolés du Continental Hamadien, recouverts d'alluvions anciennes caillouteuses et d'alluvions modernes dans le lit. Sa pente devient faible et le lit est alors caractérisé par des méandres et des plaines d'inondation. Le système hydrographique se dégrade rapidement et le GOULBI n'est plus qu'un filet d'eau quand il rejoint la RIMA-SOKOTO, affluent rive gauche du NIGER.

Des stations de contrôle ont été implantées à NIELLOUA, MADAROUNFA, TARNA, GUIDAM-ROUNDJI et SOULOULOU. A la station principale de MADAROUNFA, le bassin versant a une superficie de 5 400 km². Le module est de 6,1 m³/s et la crue maximale observée a atteint 450 m³/s.

b) Bassin du TCHAD.

- La vallée de la KORAMA est une dépression marécageuse alimentée par les eaux de ruissellement et principalement par les eaux d'infiltration des formations sableuses stabilisées qui se situent entre ZINDER et le NIGERIA. La dépression principale est caractérisée par un écoulement permanent d'Ouest en Est. A KOUTCHIKA, station qui contrôle un bassin de 750 km², le module est de 1 à 2 m³/s. Après KOUTCHIKA, les eaux disparaissent progressivement dans les sables.

.../...

La KOMADOUGOU, tributaire du lac TCHAD forme dans son cours inférieur la frontière entre le NIGER et le NIGERIA. La branche principale, KOMADOUGOU YOBE est l'émissaire d'une zone deltaïque située au NIGERIA. Rejointe par la KOMADOUGOU GANA, la KOMADOUGOU se caractérise par un lit apparent sinueux et un lit majeur très complexe (mares, méandres, bras secondaires, etc...). L'amortissement des crues est très important (décalage d'un mois de l'amont à l'aval). Le débit est nul de la mi-Mai à la mi-Juin. Deux stations de contrôle : BAGARA (B.V 100 000 km²) et GULSKEROU situé plus à l'aval à la station principale de BAGARA, le module est de 23 m³/s et la crue maximale observée de 90 m³/s.

Une station de contrôle du lac TCHAD a été implantée à N'GUIGMI.

Toutes les stations précitées constituent avec celles du NIGER Moyen, les stations du réseau national hydrologique. Des publications annuelles fournissent depuis 1961, les résultats d'observations.

Un certain nombre d'études particulières ont été faites par l'O.R.S.T.O.M, la plupart pour le compte du Service du Génie Rural.

Bassin de la MAGGIA (HAMZA-SABONGA-ALOKWATO).
Ces trois bassins versants ont été étudiés (à la demande du Service de l'Hydraulique A.O.F) entre 1956 et 1958. Ces bassins ont respectivement des superficies de 21 km² (HAMZA) 49 km² (ALOKWATO) et 85 km² (SABONGA). Ils sont représentatifs des "guebés" de la MAGGIA. La moyenne partie de l'écoulement se produit en Juillet - Août - Septembre est moins abondant. Les coefficients d'écoulement annuels sont compris entre 4 et 12 %. Les crues décennales ont été estimées à 120 m³/s pour HAMZA (5 700 l/s/km²) - 220 m³/s pour ALOKWATO (4 500 l/s/km²) et 170 m³/s pour SABONGA (2 000 l/s km²). La décroissance très rapide des débits spécifiques caractérise ces "guebés" à dégradation hydrographique prononcée.

.../...

Des observations semblables ont été faites sur les bassins de KAOUARA (5 km²) et KWORE (25 km²) situés dans la même région. L'étude plus sommaire, qu. sur les précédents bassins a été faite de 1964 à 1966. Les coefficients d'écoulement annuels sont plus élevés (près de 20%) et les débits spécifiques décennaux, pour ces petits bassins atteignent 15 000 l/s/km² pour KAOUARA et 6000 l/s km² pour KWORE.

Une étude régionale a été effectuée de 1965 à 1967 dans les vallées de KEITA et BADEGUICHERI. Vingt-quatre stations de contrôles ont été mises en place. Les résultats d'observations sur les six principales stations sont les suivants :

(157 km²) - Stations d'IBOHAMANE (117 km²) et TEGUELEGUEL
coefficients d'écoulement annuels : 15 %
débits spécifiques décennaux : 4000 l/s/km²
pour TEGUELEGUEL et 5000 l/s/km² pour IBOHAMANE.

(91 km²). - Stations de KORI GIJE (50 km²) et AGOULOUM
coefficient d'écoulement annuels : 15 à 17 %
débits spécifiques décennaux : 7 à 8000 l/s/km²
pour KORI GIJE et 5000 l/s/km² pour AGOULOUM.

Ces quatre stations sont caractérisées par leurs fortes pentes et l'absence de dégradation spécifique.

(220 km²). - Stations de JEJI SAMAE (537 km²) et KAORA ABDOU
coefficients d'écoulement annuels : 2 % pour KAORA ABDOU et 5 % pour JEJI SAMAE
débits spécifiques décennaux : 500 l/s/km² pour JEJI SAMAE et 300 l/s/km² pour KAORA ABDOU.

Ces deux stations contrôlent des bassins très allongés et fortement dégradés.

.../...

De 1964 à 1967, une très importante étude a été menée par l'O.R.S.T.O.M sur le bassin représentatif de KOUNTKOUZOUT. Le programme comportait les points suivants :

- Etude de la pluviométrie journalière.
- Surveillance et exploitation de trois stations de contrôle des débits pour des bassins de 15,6 km² (station principale) 0,7 km² et 0,25 km².
- Etude de l'érosion et des transports solides sur six parcelles représentatives. Ces parcelles étaient équipées de stations de contrôle des transports solides (fosses à sédimentation) et de débits (déversoirs triangulaires). Des mesures de transports en suspension ont été faites régulièrement.

Cette étude a permis d'obtenir des renseignements très intéressants sur les variations de la dégradation spécifique avec le relief, la nature du sol, les pratiques culturales, les caractéristiques des averses, etc...

3. MASSIF de l'AIR.

Des études hydrologiques dans le massif de l'AIR ont été confiées à l'O.R.S.T.O.M en 1959 et 1960 par le Ministère des Travaux Publics du NIGER. Le but de cette étude était de préciser l'importance de l'écoulement des rivières ou "koris" qui s'écoulent vers la bordure ouest du massif et qui, par infiltration progressive, alimentent la nappe aquifère des grès d'Agadès. Les études ont fourni les résultats suivants.

- Reconnaissance et cartographie du réseau hydrologique de l'AIR.
- Etude des précipitations sur le versant ouest du massif.
- Etude du ruissellement sur deux bassins versants expérimentaux : IN TIZIOUEN I (1,8 km²) et II (0,5 km²). Les coefficients d'écoulement annuels ont été estimés à 25 à 30 %. Les débits spécifiques décennaux à 20 000 l/s/km² pour IN TIZIOUEN I et 45 000 l/s/km² pour IN TIZIOUEN II.
- Etude quantitative du ruissellement du KORI TELOUA.

.../...

A RAZELMAMOULMI (B.V 1 170 km²) le coefficient d'écoulement annuel a été de 23 % pour 170 mm de précipitation et 10 % pour 116 mm.

La plus forte crue a atteint 200 m³/s à AZEL (1 260 km²), le coefficient d'écoulement était de 6 % pour 120 mm de précipitation avec une crue maximale de 130 m³/s.

Le KORI TELOUA disparaît pratiquement à trente kilomètres au sud d'AGADES.

- Etude extensive des "koris" de l'AIR.

Les apports par écoulement ont été évalués à 100 millions de m³ en 1959 (pluviométrie \approx 170 mm) et 35 millions en 1960 (120 mm de précipitation). Il a été estimé que les apports étaient pratiquement nuls lorsque la pluviométrie était inférieure à 100 mm par an.

- Etude sommaire de l'évaporation et des inféoflux.

Cette étude a été reprise en 1964 et a comporté des observations sur la pluviométrie, les écoulements de surface du KORI TELOUA, des mesures sur les débits d'inféoflux et des observations de puits.

En 1966 et 1967, une étude d'hydrologie superficielle a été exécutée dans l'IRHAZER WAN AGADES (à l'ouest d'AGADES). Deux stations ont été mises en place et contrôlaient des bassins de 1 300 km² (TIGERWIT) et 4 000 km² (TOROUF).

Les volumes écoulés médians ont été estimés à 8 millions de m³ ($K_e = 1 \%$) pour TOROUF et 11 millions de m³ ($K_e = 4 \%$) pour TIGERWIT. Les crues maximales observées ont été de 60 m³/s pour TOROUF et 35 m³/s pour TIGERWIT.

Des mesures de transports solides ont été effectuées au cours de deux campagnes. Pour TIGERWIT, les apports solides annuels ont été estimés à près de 200 000 tonnes.